

CIRUGÍA ROBÓTICA. INFLUENCIA EN LA SOCIEDAD Y LA SALUD HUMANA

Daniel Rubio González¹, José Alberto Martínez Rodríguez², Nathaliet Rodríguez Rodríguez³

Doctor en Medicina. Especialista de 1er Grado en Cirugía General. Investigador agregado.

Doctor en Medicina. Especialista de 1er Grado en Cirugía General.

Doctor en Medicina. Especialista de 1er Grado en Medicina Interna. Profesor Instructor.

Introducción

En el complejo proceso de conocer el mundo, el hombre se ha aventurado a través de los siglos guiado por la necesidad, la intuición y teniendo como base de un lado el empirismo y de otro la experiencia acumulada. El ser humano como ser social se ha esforzado por solucionar los problemas demandantes de su existencia provocando cambios en el medio que le rodea, en muchas ocasiones midiendo las repercusiones sobre otros seres vivos y el medio en general que, en fin, también incide sobre su especie, y en otros casos movido por el interés económico y de poder de grandes potencias sin un enfoque de consecuencias derivadas del desarrollo en sí. Todos estos matices evolutivos y sus diferentes formas de aplicación en materia transformadora, son expresión de la dialéctica materialista en que el hombre se erige como escalón supremo del medio que le rodea y se impone de forma adaptativa, considerando elementos ya conocidos y generando mediante un proceso de aprendizaje nuevos conocimientos que pronto caerán en la obsolescencia, pero en la época de su surgimiento y aplicación son catalogados como avances ya sean científicos, técnicos o meramente del saber psicosocial.

La industria y la técnica hicieron avanzar la ciencia con sus demandas y necesidades; cuando en la sociedad

se expresa una necesidad técnica, la ciencia debía satisfacerla mediante el descubrimiento de nuevas leyes de la naturaleza y de nuevas fuentes de energía, mediante la fabricación o hallazgo de nuevas sustancias y el estudio de sus propiedades y transformaciones; así la ciencia recibía un poderoso impulso a su desarrollo.



Todos los descubrimientos y aportes científicos se han manejado en el marco conceptual de una triada inseparable, ciencia-tecnología- sociedad, la cual, desde los diferentes puntos de mira de estudiosos literarios, filósofos, científicos y de forma general hombres interesados en los avances sociales, han enmarcado según sus concepciones el

complejo proceso de las definiciones.

A la ciencia se le puede analizar como sistema de conocimientos que modifica nuestra visión del mundo real y enriquece nuestro imaginario y nuestra cultura; se le puede comprender como proceso de investigación que permite obtener nuevos conocimientos, los que a su vez ofrecen posibilidades nuevas

de manipulación de los fenómenos; es posible atender a sus impactos prácticos y productivos, caracterizándola como fuerza productiva que propicia la transformación del mundo y es fuente de riqueza¹.

Lo que interesa resaltar es el enfoque social del conocimiento científico devenido del conocimiento en función

del desarrollo de las condiciones de vida del hombre respondiendo a la vez a necesidades e intereses de carácter clasista. Por tanto, la búsqueda de un concepto debe subordinarse al objetivo de procurar un fundamento teórico que sirva de base a una estrategia de investigación de la ciencia. La mirada de la ciencia desde la óptica humanista, debe ser considerada como una actividad profesional institucionalizada que supone educación prolongada, internalización de valores, creencias, desarrollo de estilos de pensamiento y actuación, es toda una cultura y así debe ser estudiada¹.

Esto no quiere decir que la actividad social que denominamos ciencia se desvincule del resto de las formas de actividad humana, sino que conserva sus interrelaciones e interpenetraciones, con sus características propias y respetando el resto de las leyes de naturaleza humana, pero tejiendo un camino de explicación a las interrogantes que se derivan de ellas. Por su parte la técnica tuvo su surgimiento con la madurez del proceso productivo del hombre y su desarrollo se consolidó con la revolución industrial inglesa en 1732. En no muchas ocasiones se anticipa a la ciencia y le proporciona a esta contenido y forma impulsando con la práctica la teoría del saber científico. No se entiende la ciencia en divorcio de la técnica, son un binomio, categoría de la unidad y lucha de contrarios que impulsa cualitativamente los estudios y las sociedades en general. Federico Engels en su carta a Borgius planteó: las necesidades de la técnica hacen avanzar las ciencias mucho más que diez universidades, donde se elabore y se enseña en lo fundamental el conocimiento teórico², es decir, no existe una acumulatividad de saber

absolutamente al margen de las demandas sociales.

En este mismo orden de ideas se puede decir que la técnica está asociada habitualmente al hacer, al conjunto de procedimientos operativos, útiles desde el punto de vista práctico para determinados fines. Se puede admitir inicialmente que la técnica se refiere al hacer eficaz, es decir, a reglas que permiten alcanzar de modo correcto, preciso y satisfactorio ciertos objetivos prácticos. Pero es imposible desvincular la técnica de las revoluciones sociales en el ámbito científico, y su constante influencia e interrelación implica que se defina entonces tecnología, vista más que como un resultado, único e inexorable, como un proceso social, una práctica que integra factores psicológicos, sociales, económicos, políticos, culturales; siempre influido por valores e intereses¹.

La tecnología guarda una identidad propia persigue lo óptimo, sin tener parcialidad con algún producto en sí, ni con las ciencias aplicadas. Sin eliminar la identidad propia de la ciencia y la tecnología que hasta ahora se ha analizado y con el objetivo de proveer una visión de la integridad que ambos fenómenos guardan, surge el término de tecnociencia, perspectiva de apoyo al cambio de paradigma de estudios, con el objetivo de contemplar la teoría unida a la práctica.

La Revolución científico tecnológica ha representado para la sociedad un gran paso de avances que representan una posibilidad de marcado positivismo para el proceso salud enfermedad en el hombre. Es indiscutible la oleada de avances científicos y tecnológicos que en los umbrales del siglo XX y

albores del siglo XXI han penetrado las ciencias médicas determinando nuevos caminos para las diferentes disciplinas y cambios en los paradigmas del pensamiento. Por solo mencionar algunos de estos avances en el campo de la biotecnología, la genética, la farmacología y la que nos ocupa de forma particular la cirugía.

Como respuesta a la necesidad de causar menor daño tisular en los enfermos y lograr una recuperación en menor tiempo de los operados, asociado a la realización de una técnica quirúrgica más segura y depurada apoyada en las tecnologías imperantes, surge la cirugía laparoscópica o por mínimo acceso. Esta modalidad rápidamente se expandió por todo el orbe y los cirujanos y enfermos se vieron inmersos en una oleada de progreso tecnológico puesto al servicio de la salud, que se pensó sería la cumbre de la modalidad en este género.

Pero el desarrollo continuó dando frutos y es así como en la década de los años '90 con el desarrollo cada vez mayor de las comunicaciones y de las tecnologías robóticas los gobiernos capitalistas y la National Aeronautics and Space Administration (NASA)³ se proyectan en la implementación de un modelo de cirugía realizada por robots y guiada desde distancia por el especialista, un cambio total del entorno hasta el momento visualizado por generaciones y siglos de estudios en la anomalía, la física, la matemática aplicada y la informática que aterrizaron en la solución aparente a complejos procedimientos quirúrgicos y parió lo que muchos denominan la cirugía del siglo XXI.

Con la aprobación en el año 2000

por la Food and Drug Administration (FDA) de los procedimientos quirúrgicos realizados por robots, la proyección fue cada vez mayor en los Estados Unidos de Norteamérica y rápidamente se expandió a Europa³. Se han desarrollado más de diez mil procedimientos quirúrgicos de especialidades como la urología, la ginecología, la ortopedia, la neurocirugía y la cirugía general. Luego, se desplazan cada vez más los escenarios de formación tradicional de cirujanos enfocándose en el aprendizaje de la cirugía endoscópica y robótica, por cuanto, demanda una curva de aprendizaje mayor y deja en desventajas competitivas programas de especialización en países que no cuentan con estos recursos, acrecentando un problema candente en la salud de estas sociedades y la desventaja profesional de médicos y personal hospitalario.

Por lo cual se plantea una inquietud social o problema social, desprendido del desarrollo científico tecnológico y que se formula siguiendo la categoría ciencia, como máxima expresión teórica del conocimiento objetivo, por tanto, el autor del presente ensayo tras una exhaustiva y profunda revisión bibliográfica, se plantea como interrogante; ¿Qué influencia en la sociedad y en la medicina tiene la cirugía robótica como expresión más avanzada de la tecnología en cirugía general?

Objetivo

- Argumentar el comportamiento de la cirugía robótica en la medicina y la sociedad.

Desarrollo

El binomio indisoluble ciencia tecnología se ha convertido en un medio que rebasa lo social y se manipula política y económicamente para beneficio de los estados y las industrias, si bien es cierto que aporta numerosas ventajas al bienestar de la sociedad, se debe tomar conciencia que muchos de los problemas medio ambientales responden a la vertiginosa revolución científico tecnológica.

La tecnología guarda estrecha relación con la innovación, la metamorfosis de una idea en un producto, en un proceso productivo o en nuevo enfoque o procedimiento para la organización social y que transcurre por una serie de etapas científicas, técnicas, comerciales y financieras necesarias para su desarrollo y comercialización exitosa.

Entre las principales fuentes para la generación de las tecnologías se encuentra: el conocimiento científico, el quehacer tecnológico, y la práctica concreta⁴.

La evolución tecnológica que progresivamente ha ido transformando los quirófanos, ha propiciado un importante adelanto en los procedimientos quirúrgicos. Los avances en el campo de la imagenología y la informatización de los servicios en la salud pública se han proyectado hacia una efectividad mayor en los diagnósticos y planificación segura de los enfermos que se someten a una intervención quirúrgica⁵.

La cirugía robótica se alza en este siglo como un modelo, una nueva forma de la enseñanza, a la cual aspiran los sistemas de salud para el tratamiento de disímiles entidades quirúrgicas, la misma asume como premisas la calidad, precisión y rápida recuperación de los enfermos que se someten a los procedimientos.

En los tratamientos oncológicos supone un importante punto de avance desde la toma de muestras para biopsias en órganos de acceso difícil, como para evitar grandes incisiones en las cavidades de enfermos que padecen una enfermedad como el cáncer, la cual implica un detrimento en la inmunología y las posibilidades de rápida evolución con el mínimo de complicaciones, dependiendo de los estadios en que se encuentre la afección⁶.

Pero el avance tecnológico de la cirugía robótica merece ser abordado desde sus comienzos. A partir de 1980 comenzaron los primeros experimentos quirúrgicos con robots en neurocirugía y ortopedia. En 1985, el robot PUMA 560 introdujo una aguja en el cerebro mediante una guía por Tomografía Axial Computarizada (TAC). En 1993, Computer Motion Inc. comenzó a trabajar en el robot cirujano Zeus, cuyo primer prototipo estuvo terminado en 1995 y fue probado en modelo animal en 1996. En 1996, Computer Motion Inc. siguió con las mejoras hasta llegar a AESOP 4000, disponible hoy en día. Se trata de un brazo robotizado inteligente controlado por medio de una tarjeta digitalizada que reconoce la voz. En 1997, se terminó el prototipo llamado Mona, un robot precursor del actual Da Vinci, que utilizaba un sistema amo-esclavo con consola de manos y brazos independientes. En 1999, surgió el robot más avanzado hasta la actualidad Da Vinci; en el 2000, obtiene la validación por la FDA para realizar procedimientos de cirugía abdominal por vía laparoscopia^{3,7}.

A partir de 2007, aparecen una diversidad de robots cirujanos, estos

pueden ser: robots servo-asistentes, asistentes-coordinadores, efectores semiautónomos y los robots tele manejados³.

En enero de 2016, más de 3500 sistemas Da Vinci han sido instalados en el mundo, de los cuales 2653 se sitúan en Estados Unidos de América, 630 en Europa y 468 en el resto del mundo⁷. América Latina tenía instalados solo 26 robots quirúrgicos, la mayor parte en Brasil⁸.

El concepto de cirugía telerrobótica fue de inicio desarrollado con subvenciones desde el Departamento de Defensa de los Estados Unidos de América. Su ejército aspiraba a desarrollar los mecanismos con los que cirujanos militares pudieran operar a distancia, desde localizaciones alejadas del campo de batalla, a soldados heridos durante la guerra⁷.

Al otro lado del Atlántico, dos equipos trabajaron en dos prototipos de sistema robótico. Uno de ellos fue desarrollado en el Guy's Hospital en Londres por Sir John Wickham. El segundo prototipo robótico fue desarrollado por la Universidad de Tuebingen (Alemania) a cargo de Germann Rinnsland; similar al sistema SRI, fue bautizado con el nombre de Advanced Robot and Telem manipulator System for Minimally Invasive Surgery (ARTEMIS[®]); incorporaba respecto a su predecesor una estación de trabajo para el cirujano⁷. El sistema quirúrgico utilizado (ZEUS[®]) fue lanzado al mercado en 1998; constaba de una consola con visión tridimensional (3D) que proyectaba imágenes desde una determinada distancia, asociado a unas gafas especiales y una mesa operatoria con tres brazos quirúrgicos⁷.

Comparte características con el Da Vinci, salvo por la diferencia con este último de carecer de una estación de trabajo propia para el cirujano, la cual proporciona la impresión de que el paciente se encuentra justo de frente. Además, el sistema Da Vinci es la única plataforma que ofrece diferentes grados de movimientos como veremos más adelante; es el sistema de cirugía robótica más completo y desarrollado hasta el día de hoy^{3,7}.

De manera independiente, pero siguiendo la misma línea de trabajo tecnológico diferentes disciplinas fueron incorporando los avances de la revolución científico tecnológica y las especialidades quirúrgicas han adoptado la modalidad de cirugía robótica, por cuanto mejora la visión del cirujano, proporciona una imagen magnificada en tercera dimensión

la introducción de éstas en el salón de operaciones, el cirujano se encuentra en un entorno que le brinda un ritmo de trabajo que reduce el estrés físico y mental, con condiciones que si bien cambian el paradigma conceptual es una transición que mejora el rendimiento y vida útil de los especialistas que incursionan en este campo. Dicho de otra manera, debe ser con la cirugía robótica el medio por el cual recobremos nuevamente algunas destrezas que se perdieron con el paso de cirugía abierta a laparoscópica, asociado al beneficio de una cirugía mínimamente invasiva en la era de los que no pocos llaman virtualidad^{6,7}.

En el orden comparativo el autor considera necesario esquematizar algunas variables susceptibles de ser medidas que influyen en el desarrollo y aplicación de esta tecnología.

Tabla 1.1. Comparación cirugía abierta, laparoscópica y robótica. 7

	Cirugía abierta	Cirugía laparoscópica	Cirugía robótica
Visión	3D	2D	3D
Precisión	XX	X	XXX
Movimientos	XXX	XX	XXX
Ergonomía	X	X	XX
Precepción	XXX	XX	X
Instrumental	XXX	XX	X
Coste	X	XX	XXX

que provee paralelaje, estereopsis y disparidad, transportándolo a modo de inmersión en el campo quirúrgico, como si estuviera en el interior mismo del enfermo⁷.

La ergonomía, es un término el cual en años no se utilizaba aplicado a la cirugía, por lo difícil que se hacía concebir la misma sin el cirujano al pie del enfermo en el quirófano. Con el advenimiento de las tecnologías y

De este modo se puede apreciar con mayor claridad que es aun insuperable la percepción a través del tacto por el cirujano de lesiones en órganos macizos y vísceras huecas, no se superan las ventajas de reproducción del instrumental que se utiliza en la cirugía convencional o a cielo abierto con respecto a las utilizadas en la cirugía robótica. Si se tiene en cuenta, que el robot es capaz de detectar el



número de veces que se acoplan las pinzas a su brazo guía, no se efectúa la operación si supera el décimo intento de repetición, obligando a desecharla^{3,6,7}. Esto es directamente proporcional al elevado coste de los equipos, los instrumentos efectores, las lentes y los aditamentos necesarios en sus mantenimientos.

De modo genérico, se puede incurrir en el error de pensar que el robot sería capaz de tener incorporado un sistema de guía anatómica del cuerpo, o detector de las numerosas anomalías genéticas que varían la morfología normal del ser humano, y son motivo de replanificación e incluso cese de la operación planeada para evitar de este modo daños y consecuencias en el enfermo. Se deriva de lo expuesto, que el análisis lógico que realiza el cirujano ante la necesidad de resolver accidentes, adecuar la técnica quirúrgica a los hallazgos durante el transtoperatorio o culminar la intervención con una simple mirada en la cavidad por ser devastador el estado de los órganos ante una afección oncoproliferativa, son elementos de actuación que

solo pueden ser procesados en la corteza cerebral del ser humano, donde confluye la experiencia, el conocimiento científico, las condiciones del medio que rodea al médico y al enfermo y el humanismo, valor que se consolida en el ejercicio de la profesión, asociado a la actuación con justicia, autonomía y beneficencia, todas premisas epistemológicas de la bioética.

Siguiendo en el orden las ideas, se deduce en el actual siglo que las competencias profesionales con la incorporación de la cirugía robótica aumentan, quedan en clara desventaja los países pobres con programas de especialización donde esta modalidad no forma parte de los conocimientos que se deben vencer,⁹ sin embargo, cabe analizar además hasta qué punto el cambio de paradigma traería un positivo resultado en los sistemas de atención médica como el de Cuba, donde los cirujanos de forma rutinaria atienden lesionados complejos con múltiples contusiones y heridas donde la rápida conducta demanda del análisis y traducción de parámetros vitales que en ocasiones hasta los

cirujanos de mayor experiencia dudan; y se decide realizar la intervención sopesando que vale más salvar la vida que demorar en estudios o procedimientos que pondrían en riesgo evidente la integridad del lesionado. Si a este análisis se suma el hecho de que por lo general los lesionados son múltiples, es necesario un equipo de profesionales y las decisiones son tomadas en grupos, elemento de fuerza que excluye al robot, por avanzado que sea en tecnología, en cualquier época y siglo que se analice.

Sería demasiado costosa la formación de cirujanos con líneas de trabajo específicas, ya sea sólo para cirugía video asistida u otros en la vertiente quirúrgica a cielo abierto, de igual modo alargar la especialización a mayor número de años no sería sostenible si se tiene en consideración la demanda social de esta especialidad, el éxodo continuo hacia las potencias capitalistas y los cambios o el retiro por otros motivos, problemas objetivos que demandan giros, búsquedas de alternativas y retardan la adquisición y por tanto el entrenamiento adecuado en las tecnologías emergentes que incluyen la robótica. La educación con la cirugía robótica limita al residente en cirugía pues pierde la oportunidad de ayudar al cirujano, y evaluar alternativas, ver desplegadas técnicas, consolidar la anatomía, en fin, agrandar el conocimiento que pondrá en práctica una vez graduado de especialista⁹.

La preparación de los cirujanos en un nuevo entorno quirúrgico y médico con el advenimiento de la cirugía robótica despierta un nuevo horizonte al que aspiran los profesionales de

todo el mundo, pero que la realidad de enfrentarlo está aún lejos de los que en el esplendor de su vida útil no acceden a estas tecnologías ni vencen la alta curva de aprendizaje que los protocolos de seguridad para la protección del enfermo se exigen para el uso de un robot cirujano. De este modo se crea una desigual atención en materia de salud y para los médicos que tienen claro el significado del proceso salud enfermedad como un todo que incluye al entorno pero que ve al enfermo como centro y la relación médico paciente, como la vía para el diagnóstico seguro y efectivo, avizoran un futuro en el cual el médico se aleja del enfermo, interponiendo un robot ejecutor o esclavo que cumple funciones, órdenes con un ser humano, el cual deposita su confianza y esperanza materializadas en consentimiento informado y lazos de total rapport establecidos con su médico de asistencia.

Las ciencias quirúrgicas despiertan en un nuevo amanecer de tecnociencias, la robótica, un sueño por muchos hecho realidad, pero que si bien son incuestionables los numerosos beneficios que sostiene aún queda un largo camino por recorrer, para que sea implementada con equidad y sostenibilidad en países tercermundistas y con escasos recursos, serán muchos los profesionales que verán el futuro solo por las noticias y artículos científicos y peor aún los enfermos que puedan ser operados disminuyendo injurias o quizás hasta fallecer por no tolerar otro tipo de procedimiento ya explorado.

La cirugía robótica se crece en la época de la globalización, con aviso previo, pero sin compromiso de usos y acceso igualitarios, mucho menos con la voluntad política de

donar el conocimiento y experiencia acumuladas.

Conclusiones

Se recopilaron los fundamentos teóricos del desarrollo científico en cirugía general y particularmente se incursionó en la Cirugía Robótica, tecnología revolucionaria y novedosa que impone competencias profesionales en los cirujanos del siglo XXI.

Se describió las evidentes ventajas de esta modalidad quirúrgica para los enfermos y para los cirujanos, se tuvo en cuenta criterios comparativos del aspecto social y económico.

Se describió la posición de desventaja en que se encuentran los países llamados del tercer mundo para adquirir esta tecnología de avanzada en cirugía y los retos para los sistemas de salud como el cubano al no tener competencias económicas para asumir cambios que rebasan el plano económico y profesional, e influyen negativamente en estándares elevados para la calidad de la atención de la población.

Referencias bibliográficas

- Núñez Jover J. La ciencia y la tecnología como procesos sociales. Lo que la educación científica no debería olvidar. Rev. Atlante. [Internet] 2018 [citado 2018 Nov 30]. Disponible en : <https://www.researchgate.net/publication/328413184>
- Aguirre del Busto R, Álvarez Vázquez J, Armas Vázquez A R, et al. Lecturas de filosofía, salud y sociedad. La Habana: ECIMED; 2000. p. 63-73.
- Pereira Fraga J G. Actualidad de la cirugía robótica. Rev Cub Cir. 2017;56(1). Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/cir/v56n1/cir06117.pdf>
- Acosta Queralta L, Baró Campoamor A, Pérez J. Las tecnologías en las ciencias de

la salud. Revisión bibliográfica. Rev del Centro de Bioética Juan Pablo II. 17(3), 2017. La Habana, Cuba.

- Casals A, Frigola M, Amat J. La Robótica, una valiosa herramienta en cirugía. Rev Iberoamericana automática e industrial. 6(1), 2018. Disponible en: <http://apps.elsevier.es/watermark/ctl.servlet?f=10&pid=90072273&pid=usuario=0&pid=contacto=&pid=revista=331&ty=75&accion=L&origen=zonadelectura&web=www.elsevier.es&lan=en&fichero=331v06n01a90072273pdf001.pdf>
- Tecnologías emergentes en cirugía: informática, robótica y electrónica Carmen L. Mueller, Gerald M. Fried. Sabiston. Tratado de cirugía, Capítulo 15, 393-406. 20 edic 2017 Disponible en: <https://www.clinicalkey.es/service/content/pdf/watermark-d/3-s2.0-B9788491131328000159.pdf?locale=es-ES>
- Oshiro E O, Fernández-Represa J A, Torres García A J. Resultados del plan de cirugía robótica del Hospital Clínico San Carlos: cirugía general y digestiva. Tesis Doctoral. Madrid, España 2017. Disponible en: <https://eprints.ucm.es/44454/1/T39213.pdf>
- Aguirre Fernández R E, Serra Valdés M A, Aguirre Posada M E. Visión holística de nuevos desafíos: paradigmas tecnológicos y fundamentos bioéticos en la Medicina futurista. Rev Hab de Ciencias Médicas. 16(5), 2017. Disponible en: <http://www.revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/rt/printerFriendly/2027/1907>
- Pietrabissa A, Vinci A, Pugliese L, Peri A. Cirugía robótica: controversias actuales y expectativas futuras. Rev Cir Esp. 2013; 91(2): 67-71. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-cirurgia-espanola-36-articulo-cirurgia-robotica-controversias-actuales-expectativas-S0009739X12002655>